



本 国 特 許 厅  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 1 年 4 月 2 6 日

出 願 番 号

Application Number:

特願 2 0 0 1 - 1 3 0 1 1 4

出 願 人

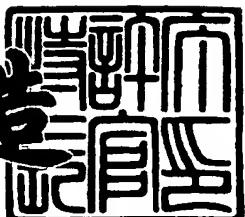
Applicant(s):

株式会社デンソー

2 0 0 1 年 1 1 月 3 0 日

特 訸 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特 2 0 0 1 - 3 1 0 4 3 8 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP5697

【提出日】 平成13年 4月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F28F 1/40

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 前田 明宏

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100100022

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 洋二

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 热交換器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 チューブ(110)内を流通する第1流体と、このチューブ(110)外を流通する第2流体との間で熱交換を行う熱交換器であって、

前記チューブ(110)内に配設され、前記第1流体の流通方向から見て複数箇所の屈曲部(111a)を有するように波状に形成されて前記第1、2流体間の熱交換を促進するフィン(111)とを有し、

前記フィン(111)には、前記第1流体の流通方向に対して方向性を有する第1突起部(111c)が設けられており、

さらに、前記チューブ(110)の内壁側のうち前記屈曲部(111a)に対応する部位には、前記チューブ(110)の内方側に向けて突出する第2突起部(110a)が設けられていることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記第2突起部(110a)は、前記屈曲部(111a)の内側に面する部位に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 前記チューブ(110)は、その断面形状が扁平状に形成されており、

さらに、前記複数個の第2突起部(110a)は、前記チューブ(110)の短径方向において、互い違いの位置に設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載の熱交換器。

【請求項4】 前記第2突起部(110a)は、前記チューブ(110)の長手方向端部に設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の熱交換器。

【請求項5】 複数本の前記チューブ(110)が互いに平行に配置され、前記複数本のチューブ(110)の長手方向両端側には、これら複数本のチューブ(110)に連通するヘッダタンク(120)が嵌合部(121a)に嵌合された状態で接合されており、

さらに、前記チューブ(110)の長手方向一端側における前記嵌合部(121a)

1a) の形状と、前記チューブ(110)の長手方向他端側における前記嵌合部(121a)の形状とが相違していることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の熱交換器。

【請求項6】 前記チューブ(110)の内方側に向けて突出し、前記フィン(111)を前記チューブ(110)に対して位置決めする第3突起部(110b)が前記チューブ(110)に設けられていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の熱交換器。

【請求項7】 前記第1突起部(111c)は、前記第1流体流れ下流側に向かうほど突出寸法が大きくなるように略三角状に形成されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の熱交換器。

【請求項8】 内燃機関から排出される排気と冷却流体との間で熱交換を行う熱交換器であって、

冷却流体が流通する冷却流体通路(140)と、

排気が流通する排気通路(110)と、

前記排気通路(110)内に配設され、排気の流通方向から見て複数箇所の屈曲部(111a)を有するように波状に形成されて排気と冷却流体との熱交換を促進するフィン(111)と、

前記屈曲部(111a)に形成され、排気の流通方向に対して方向性を有する第1突起部(111c)と、

前記第1突起部(111c)に対応する位置に形成され、前記フィン(111)側に向けて突出する第2突起部(110a)とを有することを特徴とする熱交換器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、熱交換器に関するもので、内燃機関から排出される排気と冷却流体との間で熱交換を行う排気熱交換器、特に、EGR(排気再循環装置)用の排気を冷却するEGRガス熱交換装置(EGRガスクーラ)に適用して有効である。

##### 【0002】

## 【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

EGRクラーは、EGR用の排気を冷却することにより、EGRの効果（排気中の窒素酸化物の低減効果）を高めるものであり、一般的に、エンジン冷却水を利用してEGR用の排気を冷却するものである。

## 【0003】

そこで、発明者等は種々のEGRクラーを試作検討していたところ、いずれの試作品においても、EGRクラーの排気流れ下流側において、多くの炭素（すす）等の微粒子が堆積してしまい、排気通路内に設けられたフィンに目詰まりが発生し、冷却性能の低下及び圧力損失の増大という問題が多発した。

## 【0004】

これは、燃焼により発生した排気中には、Particulate Matter（すす）等の未燃焼物質が含まれているが、排気流れ下流側に向かうほど、排気温度が低下して排気の体積が縮小して相対的にPM（すす）の占める割合が大きくなり、PM（すす）がフィンの表面に付着し易くなるとともに、排気の流速が低下してフィンの表面に付着したPM（すす）を吹き飛ばせなくなるからである。

## 【0005】

そこで、出願人は、フィンの目詰まりを防止しつつ、十分な冷却能力を有するEGRクラーとして、特願2000-385563号を出願したが、この出願に係るEGRクラーでは、排気流れに対して方向性を有するルーバ（突起部）を備えるインナーフィンをチューブ内に配設しているので、インナーフィンをチューブ内に配設する（組み付ける）際に、その方向（向き）を間違える（誤組み付ける）と、フィンの目詰まりを誘発するとともに、十分な冷却能力を發揮することができない。

## 【0006】

なお、本明細書で言う「排気（流体）流れに対して方向性を有するルーバ（突起部）」とは、「ルーバ（突起部）に対して排気（流体）流れの向きが相違した場合に、ルーバ（突起部）の後流側における排気（流体）流れの状態が大きく相違するような特性を有する」という意味である。

【0007】

本発明は、上記点に鑑み、流体流れに対して方向性を有する突起部を有する熱交換器において、フィンの誤組み付けを防止することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、チューブ(110)内を流通する第1流体と、このチューブ(110)外を流通する第2流体との間で熱交換を行う熱交換器であって、チューブ(110)内に配設され、第1流体の流通方向から見て複数箇所の屈曲部(111a)を有するように波状に形成された第1、2流体間の熱交換を促進するフィン(111)と有し、フィン(111)には、第1流体の流通方向に対して方向性を有する第1突起部(111c)が設けられており、さらに、チューブ(110)の内壁側のうち屈曲部(111a)に対応する部位には、チューブ(110)の内方側に向けて突出する複数個の第2突起部(110a)が設けられていることを特徴とする。

【0009】

これにより、フィン(111)をチューブ(110)に組み付ける際に、誤組み付けか否かを容易に判定することができるので、フィン(111)の誤組み付けを防止することができる。

【0010】

請求項2に記載の発明では、第2突起部(110a)は、屈曲部(111a)の内側に面する部位に設けられていることを特徴とする。

【0011】

なお、屈曲部(111a)の内側とは、曲げの中心側又は曲率半径の中心側を言う。

【0012】

これにより、フィン(111)をチューブ(110)に組み付ける際に、その向きを間違えると、第2突起部(110a)とフィン(111)の屈曲部(111a)の外側(曲げの中心と反対側)とが干渉するので、フィン(111)の組み付け方向(の向き)を間違えた状態でフィン(111)をチューブ(110)

に組み付けることができない。したがって、フィン（111）の誤組み付けを防止することができる。

#### 【0013】

なお、複数個の第2突起部（110a）は、請求項3に記載の発明のごとく、チューブ（110）の短径方向において、互い違いの位置に設けることが望ましい。

#### 【0014】

また、第2突起部（110a）は、請求項4に記載の発明のごとく、チューブ（110）の長手方向端部に設けることが望ましい。

#### 【0015】

請求項5に記載の発明では、複数本のチューブ（110）が互いに平行に配置され、複数本のチューブ（110）の長手方向両端側には、これら複数本のチューブ（110）に連通するヘッダタンク（120）が嵌合部（121a）に嵌合された状態で接合されており、さらに、チューブ（110）の長手方向一端側における嵌合部（121a）の形状と、チューブ（110）の長手方向他端側における嵌合部（121a）の形状とが相違していることを特徴とする。

#### 【0016】

これにより、チューブ（110）の長手方向一端側が他端側のヘッダタンク（120）に誤組み付けされる、又はチューブ（110）の長手方向他端側が一端側のヘッダタンク（120）に誤組み付けされることを未然に防止できるので、フィン（111）の誤組み付けを防止することができる。

#### 【0017】

なお、請求項6に記載の発明のごとく、チューブ（110）の内方側に向けて突出し、フィン（111）をチューブ（110）に対して位置決めする第3突起部（110b）をチューブ（110）に設けてもよい。

#### 【0018】

また、第1突起部（111c）は、請求項7に記載の発明のごとく、第1流体流れ下流側に向かうほど突出寸法が大きくなるように略三角状に形成したものとしてもよい。

## 【0019】

請求項8に記載の発明では、内燃機関から排出される排気と冷却流体との間で熱交換を行う熱交換器であって、冷却流体が流通する冷却流体通路(140)と、排気が流通する排気通路(110)と、排気通路(110)内に配設され、排気の流通方向から見て複数箇所の屈曲部(111a)を有するように波状に形成されて排気と冷却流体との熱交換を促進するフィン(111)と、屈曲部(111a)に形成され、排気の流通方向に対して方向性を有する第1突起部(111c)と、第1突起部(111c)に対応する位置に形成され、フィン(111)側に向けて突出する第2突起部(110a)とを有することを特徴とする。

## 【0020】

これにより、フィン(111)をチューブ(110)に組み付ける際に、誤組み付けか否かを容易に判定することができるので、フィン(111)の誤組み付けを防止することができる。

## 【0021】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

## 【0022】

## 【発明の実施の形態】

## (第1実施形態)

本実施形態は、本発明に係る熱交換器をディーゼルエンジン(内燃機関)用のEGRガス冷却装置に適用したものであり、図1は本実施形態に係るEGRガス冷却装置(以下、ガスクーラと呼ぶ。)100を用いたEGR(排気再循環装置)の模式図である。

## 【0023】

図1中、200はディーゼルエンジン(以下、エンジンと略す。)であり、210はエンジン200から排出される排気の一部をエンジン200の吸気側に還流させる排気再循環管である。

## 【0024】

220は排気再循環管210の排気流れ途中に配設されて、エンジン200の

稼働状態に応じて EGR ガス量を調節する周知の EGR バルブであり、ガスクーラ 100 は、エンジン 200 の排気側と EGR バルブ 220 との間に配設されて EGR ガスとエンジン冷却水（以下、冷却水と略す。）との間で熱交換を行い EGR ガスを冷却する。

## 【0025】

次に、ガスクーラ 100 の構造について述べる。

## 【0026】

図2はガスクーラ 100 の外形図であり、図3はガスクーラ 100 の EGR ガス入口側の拡大断面図であり、図4は図3で示される部分の分解斜視図である。

## 【0027】

そして、図3、4中、110はEGR ガスが流通する排気通路を構成する扁平状に形成された複数本の排気チューブ（以下、チューブと略す。）であり、このチューブ 110 内には、EGR ガスとの接触面積を拡大して EGR ガスと冷却水との熱交換を促進するステンレス製のインナーフィン 111 が配設されている。

## 【0028】

このインナーフィン 111 は、図5、6 (a) に示すように、EGR ガスの流通方向から見て、チューブ 110 の長径方向と略平行な複数箇所の平板部（屈曲部）111a、及びこの平板部 111a と交差する複数箇所の立板部 111b を有するよう矩形波状に形成されている。

## 【0029】

そして、平板部 111a には、図6に示すように、その一部を観音開き状に切り起こすことにより、EGR ガス流れ下流側に向かうほど平板部 111a からの距離が大きくなるように略三角状に形成されたルーバ（第1突起部）111c が、2枚1組として排気流れ下流側に向けて複数組並ぶように設けられている。

## 【0030】

このとき、ルーバ 111c のうち組をなす2枚のルーバ 111c は、図6 (a) に示すように、排気流れ下流側に向かうほど、ルーバ 111c 間の距離が増大するようにハの字状に並んでいるとともに、平板部 111a のうちルーバ 111c を切り起こす際に、組をなす2枚のルーバ 111c 間に生成（形成）された穴

部111dは、図6(a)、(b)平板部111aのうちルーバ111cの切り起こし側と逆側の面がチューブ110の内壁と接触することにより閉塞されている。

#### 【0031】

また、チューブ110の長手方向両端側には、図2、3に示すように、各チューブ110と連通するヘッダタンク（以下、ヘッダと略す。）120が設けられており、このヘッダ120は、図3、4に示すように、各チューブ110の端部が接合されたコアプレート121、及びコアプレートと共にヘッダ内空間を構成するタンク本体122、EGRガス用外部配管（図示せず。）を接続するためのジョイント123等からなるものである。

#### 【0032】

ところで、チューブ110は、図3に示すように、コアプレート121に形成されたチューブ挿入穴121a（図4参照）に挿入されて、各チューブ110間に所定の隙間151を有して離隔した状態で互いに平行に配設されており、チューブ110とコアプレート121とが接合されたもの（以下、このものをクーラコア130と呼ぶ。）を、図4、5に示すように、矩形パイプ状のコアケーシング（シェル）140内に収納することにより、クーラコア130の周りに冷却水が流通する冷却水通路（流体）通路150を設けて冷却水とEGRガスとを熱交換している。

#### 【0033】

具体的には、図2に示すように、コアケーシング140の長手方向一端側に冷却水導入用パイプ141を設け、他端側に冷却水排出用パイプ142を設けることにより、チューブ110間の隙間151及びコアケーシング140とクーラコア130との隙間152に冷却水を流通させて冷却水とEGRガスとを熱交換している。

#### 【0034】

因みに、本実施形態では、コアケーシング140の長手方向他端側をEGRガスの出口とし、一端側をEGRガスの入口とすることにより、冷却水とEGRガスとが並行流れとなるようにしている。

## 【0035】

ところで、チューブ110の長手方向端部の内壁側のうち平板部111aに対応する部位であって、平板部111aの内側に面する部位には、図7に示すように、チューブ110の内方側に向けて突出する複数個の突起部（第2突起部）110aが設けられており、本実施形態では、圧印（コイニング）等の鍛造又はプレス加工にて突起部110aをチューブ110に形成している。ここで、平板部（屈曲部）111aの内側とは、曲げの中心側（曲率半径の中心側）を意味するものである。

## 【0036】

つまり、複数個の突起部110aは、図7（a）に示すように、チューブ110の短径方向において、インナーフィン111の位相と180度ずれた状態となるように（図7（a）において、インナーフィン111の上下を反転させた場合における平板部111aの位置に位置するように）、互い違いの位置に設けられている。

## 【0037】

なお、本実施形態では、突起部110aを複数個としたが、1個でも良いことは言うまでもない。

## 【0038】

次に、ルーバ111cの効果（作用）について述べる。

## 【0039】

本実施形態によれば、ルーバ111cが、EGRガス流れ下流側に向かうほど平板部111aからの距離が大きくなるように略三角状に形成され、かつ、組をなす2枚のルーバ111cが、EGRガス流れ下流側に向かうほどルーバ111c間の距離が増大するようハの字状に並べた状態で、EGRガス流れに沿うように複数組設けられているので、チューブ110内を流通するEGRガスは、図8に示すように、ハの字状に並んだ組をなす2枚のルーバ111cに衝突するよう案内されて少なくとも2つの流れに分流する。

## 【0040】

このとき、ルーバ111cのうちEGRガスが衝突する側（EGRガス流れ上流

側に面する側) Aの面における排気圧が、これと反対側 (EGRガス流れ下流側に面する側) Bの面における排気圧に比べて高くなる。このため、分流された排気流れの一部が、ルーバ111cを超えて排気圧が低いEGRガス流れ下流側に面するB側の面(組をなすルーバ(111c)間)に流れ込むため、チューブ110の略中央部を流通する主流を挟んで対称に、立板部111b側には、分流されたEGRガス流れをルーバ111c間に引き込むような縦渦(EGRガス流れから見て、EGRガス流れに対して直交する面内で渦を巻くように見える渦)が発生する。

#### 【0041】

したがって、平板部111a近傍を流通するEGRガスが、ルーバ111c間に引き込むような縦渦(排気流れ)により後押しされるように加速されるので、平板部111a近傍を流通するEGRガスが、ルーバ111cを有していない単純な波状のストレートフィンに比べて大きくなる。同様に、立板部111b近傍を流通するEGRガスの速度も縦渦にて加速されるので、立板部111b近傍を流通するEGRガスの速度も、ルーバ111cを有していない単純な波状のストレートフィンに比べて大きくなる。

#### 【0042】

このため、EGRガスとフィン111との熱伝達率を向上させることができるとともに、フィン111の表面に付着したPM(すす)を吹き飛ばすことができるので、フィン111の目詰まりを防止しつつ、ガスクーラの熱交換効率を向上させることができる。

#### 【0043】

なお、上述のルーバ111cの作用説明からも明らかなように、本実施形態に係るルーバ111c(第1突起部)は、ルーバ111cに対してEGRガス(流体)流れの向きが相違した場合に、ルーバ111cの後流側におけるEGRガス流れの状態が大きくする相違するような特性を有するものであるので、インナーフィン111をチューブ110に組み付ける際に、その向きを間違えると、上記の作用効果を得ることができない。

#### 【0044】

次に、本実施形態に係るガスクーラ100の特徴を述べる。

#### 【0045】

本実施形態では、平板部111aに対応する部位であって、平板部111aの内側に面する部位に、チューブ110の内方側に向けて突出する複数個の突起部110aが設けられているので、インナーフィン111をチューブ110に組み付ける際に、その向きを間違えると、突起部110aとインナーフィン111の平板部111aの外側（曲げの中心と反対側、曲率半径の中心と反対側）とが干渉する。

#### 【0046】

したがって、インナーフィン111の組み付け方向（の向き）を間違えた状態でインナーフィン111をチューブ110に組み付けることができないので、インナーフィン111の誤組み付けを防止することができる。

#### 【0047】

なお、本実施形態では、平板部111aに対応する部位であって、平板部111aの内側に面する部位に突起部110aが設けたが、平板部111aに突起部110aが嵌合する凹部を設ければ、平板部111aに対応する部位であって、平板部111aの外側（曲げの中心と反対側、曲率半径の中心と反対側）に面する部位に突起部110aが設けてもよい。

#### 【0048】

因みに、図7に示すように、方向性を示すマーカ（本実施形態では、矢印のマーク）をチューブ110に設けてもよい。なお、マーキング方法は、プレス等の機械的方法又はマジックペンに描く等の方法等、その具体的な手法は問わない。

#### 【0049】

##### （第2実施形態）

本実施形態は、チューブ110とコアプレート121との誤組み付けを防止対策を施したものである。

#### 【0050】

すなわち、インナーフィン111をチューブに対して正規の向きに組み付けたとしても、インナーフィン111が組み付けられたチューブ110をコアプレ

ート121に組み付ける際に、その組み付け方向を間違えると、EGRガス流れに対してインナーフィン111の向きが反対となるので、結局は、インナーフィン111を誤組み付けしたこととなる。

#### 【0051】

そこで、本実施形態では、図9、10に示すように、チューブ110の長手方向一端側におけるチューブ挿入穴（嵌合部）121aの形状と、チューブ110の長手方向他端側におけるチューブ挿入穴（嵌合部）121aの形状とを相違させたものである。

#### 【0052】

これにより、チューブ110の長手方向一端側が他端側のコアプレート121に誤組み付けされる、又はチューブ110の長手方向他端側が一端側のコアプレート121に誤組み付けされることを未然に防止できる。

#### 【0053】

なお、図9はチューブ挿入穴121aの長径方向略中央における短径寸法をその他の部位に比べて小さくした例であり、図10は図9とは逆にチューブ挿入穴121aの長径方向略中央における短径寸法をその他の部位に比べて大きくした例である。

#### 【0054】

なお、本実施形態は、図9、10に示したチューブ挿入穴121a形状に限定されるものではなく、例えばチューブ110の長手方向一端側の断面形状を長円状とし、他端側を矩形状（長方形状）とする等してもよい。

#### 【0055】

（その他の実施形態）

上述の実施形態では、突起部110aをチューブ110の長手方向端部に設けたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばチューブ110の長手方向中央部等のその他の部位に設けてもよい。また、チューブ110の長手方向に沿って突起部110aを複数個設けてもよい。

#### 【0056】

また、図11に示すように、突起部110aに加えて、チューブ110に対し

てフィン111を所定位置に位置決めするストップ用突起部110bを設けてよい。

## 【0057】

また、上述の実施形態では、チューブ110の断面形状が矩形状（長方形）であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば図12に示すような長径方向端部が円弧状となった長円（橿円）形状であってもよい。

## 【0058】

また、上述の実施形態では、チューブ110は電縫管であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、所定形状にプレス成形されたプレートを積層してクーラコア130（チューブ110及び冷却水通路150）を構成したものであってもよい。

## 【0059】

また、上述の実施形態では、チューブ110、コアプレート121、タンク本体122及びコアケーシング140等のガスクーラ100の構成部品をろう付けしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、溶接等のその他接合方法により接合してもよい。

## 【0060】

また、上述の実施形態では、ルーバ111cは、EGRガス流れ下流側に向かうほど平板部111aからの距離が大きくなるように略三角状に形成されていたが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、その他形状の突起形状を有するものであってもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

実施形態に係るEGRの模式図である。

## 【図2】

本発明の第1実施形態に係るガスクーラの正面図である。

## 【図3】

図1の長手方向端部における拡大図である。

## 【図4】

図3の分解斜視図である。

【図5】

本発明の第1実施形態に係るガスクーラの長手方向と直交する方向の断面図である。

【図6】

(a)は本発明の第1実施形態に係るインナーフィンの斜視図であり、(b)は本発明の第1実施形態に係るインナーフィンを側面図である。

【図7】

(a)は本発明の第1実施形態に係るチューブの正面図であり、(b)は本発明の第1実施形態に係るチューブの斜視図である。

【図8】

本発明の第1実施形態に係るインナーフィンにおけるEGRガス(排気流れ)を示す模式図である。

【図9】

本発明の第2実施形態に係るガスクーラの特徴を示す模式図である。

【図10】

本発明の第2実施形態に係るガスクーラの特徴を示す模式図である。

【図11】

本発明のその他の実施形態に係るインナーフィンの斜視図である。

【図12】

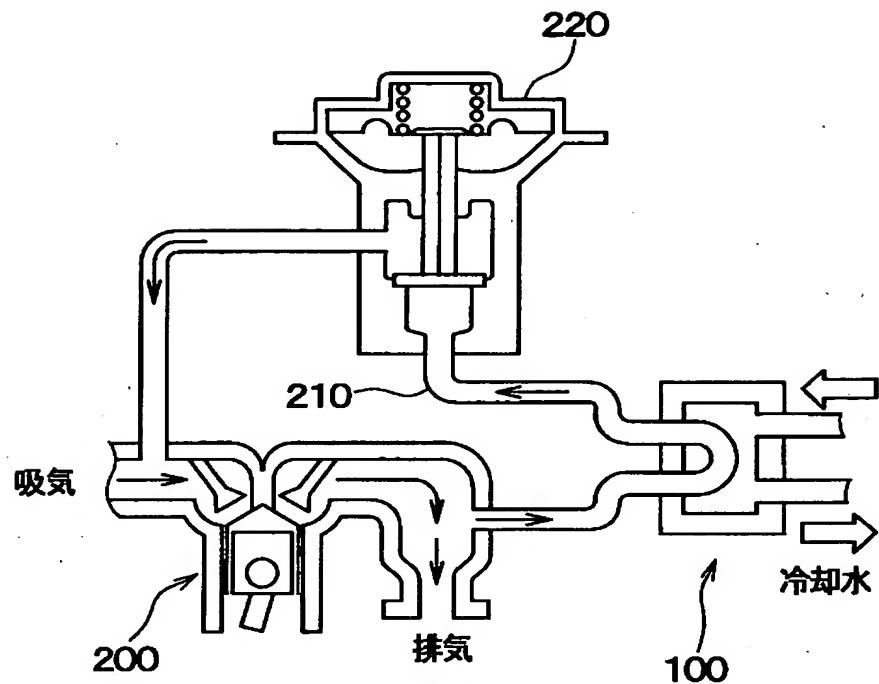
本発明のその他の実施形態に係るインナーフィンの斜視図である。

【符号の説明】

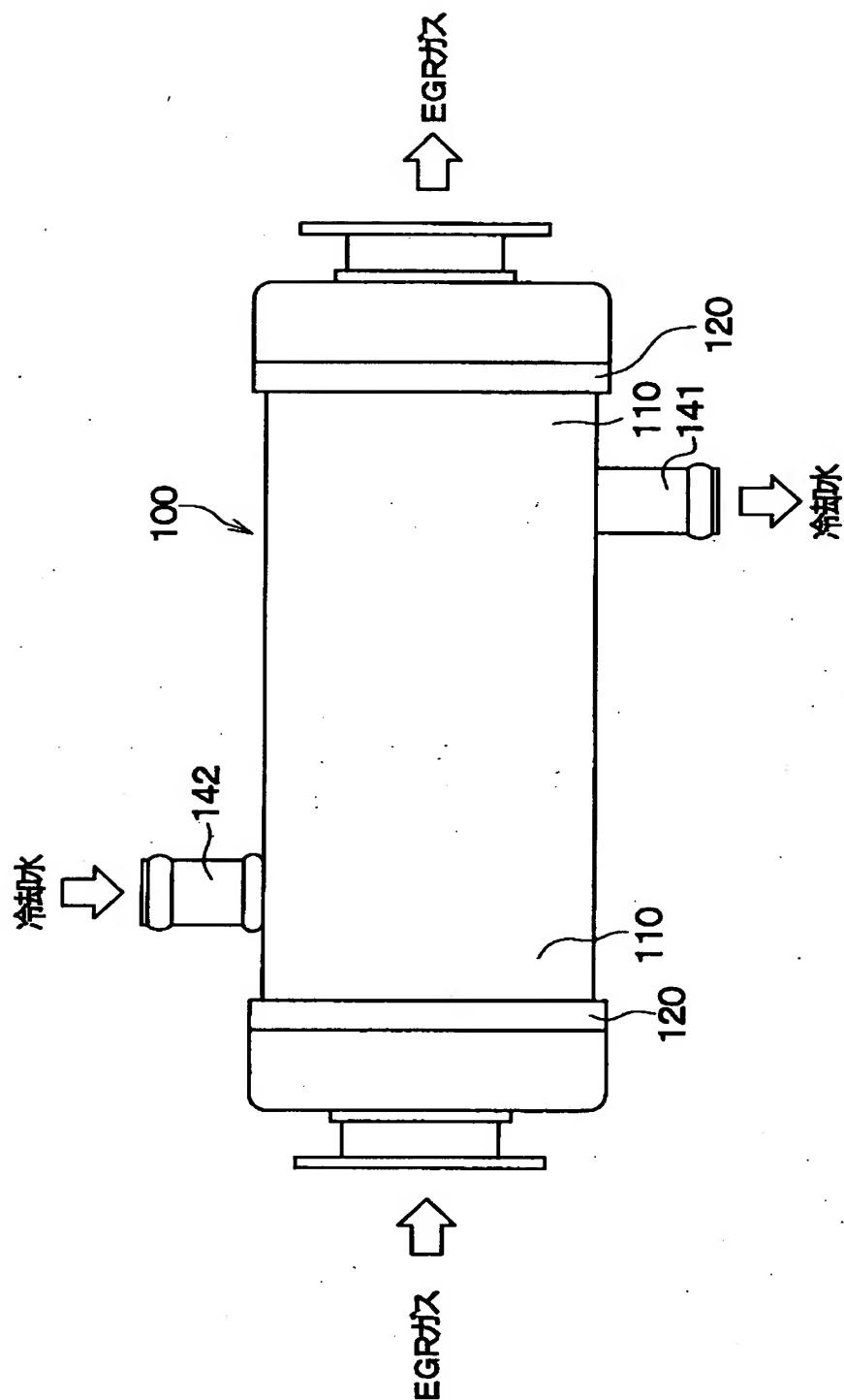
110…チューブ、110a…突起部、111…インナーフィン。

【書類名】 図面

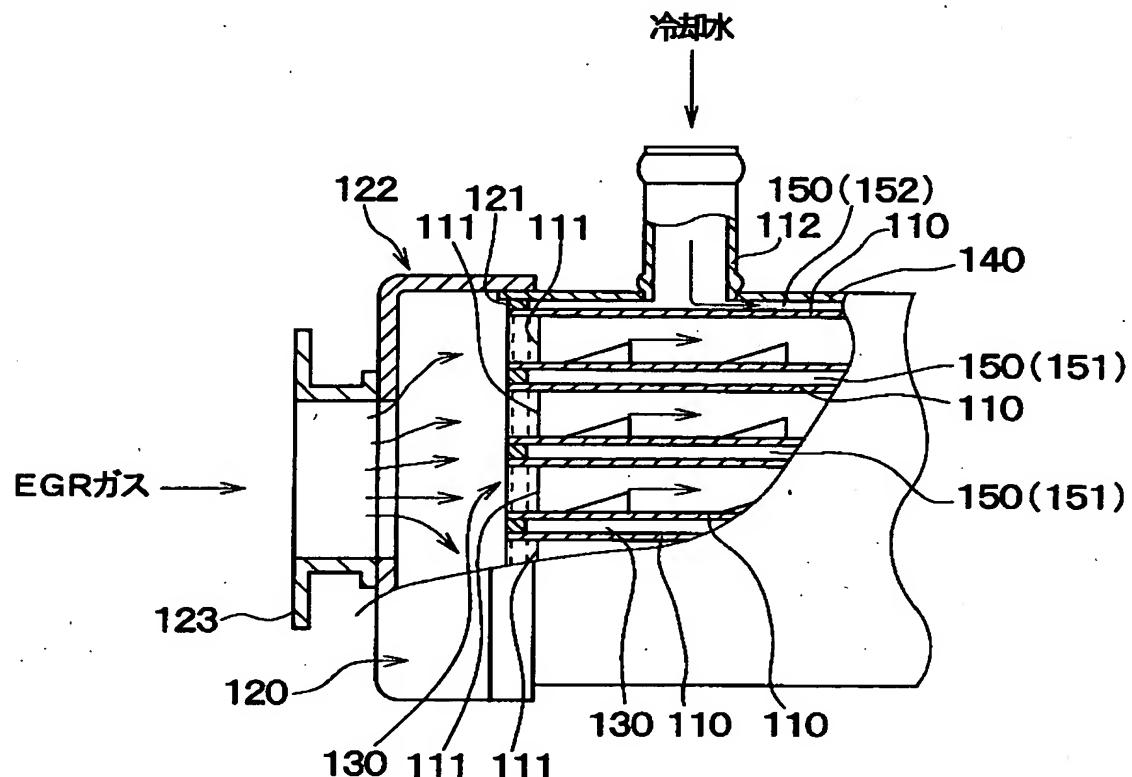
【図1】



【図2】

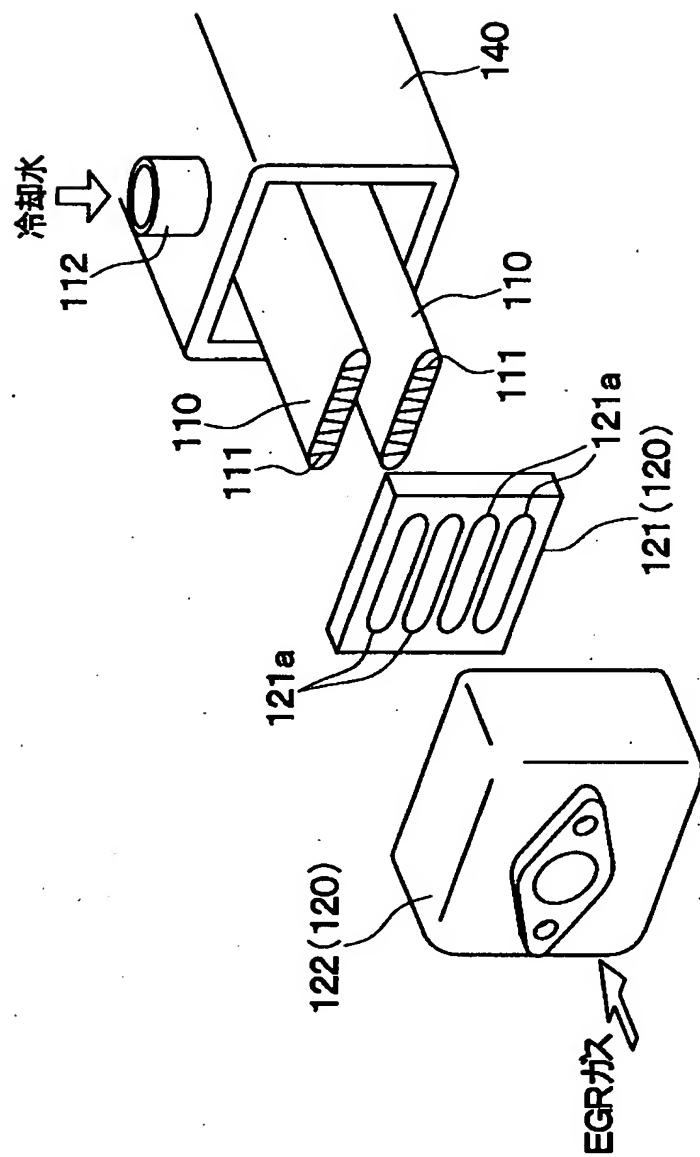


【図3】

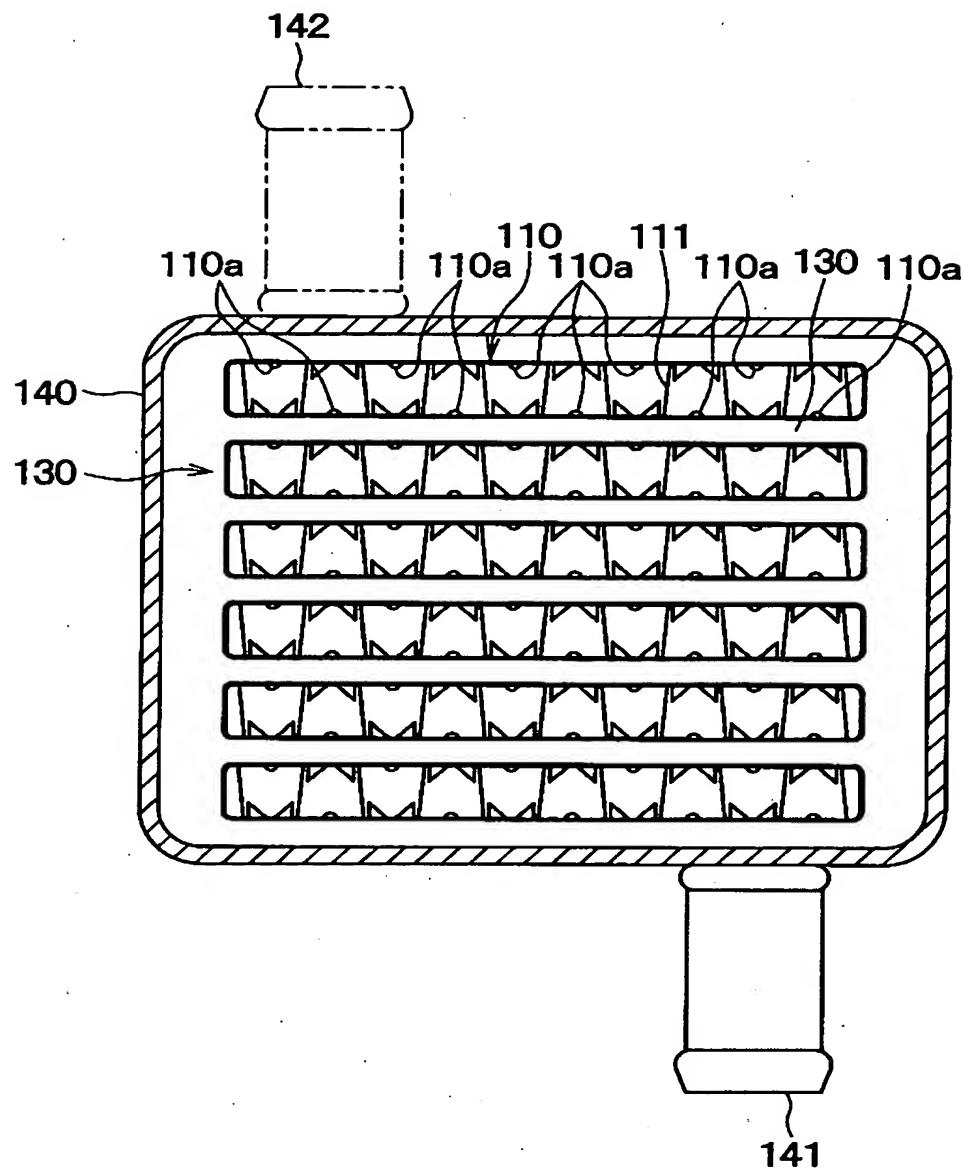


- 100 : ガスクーラ
- 101 : ガスパイプ
- 102 : 排気通路
- 103 : 第1分離プレート
- 104 : 第2分離プレート
- 105 : タンク
- 106 : 冷却水通路
- 107 : 第1ジョイント
- 110 : 連通口

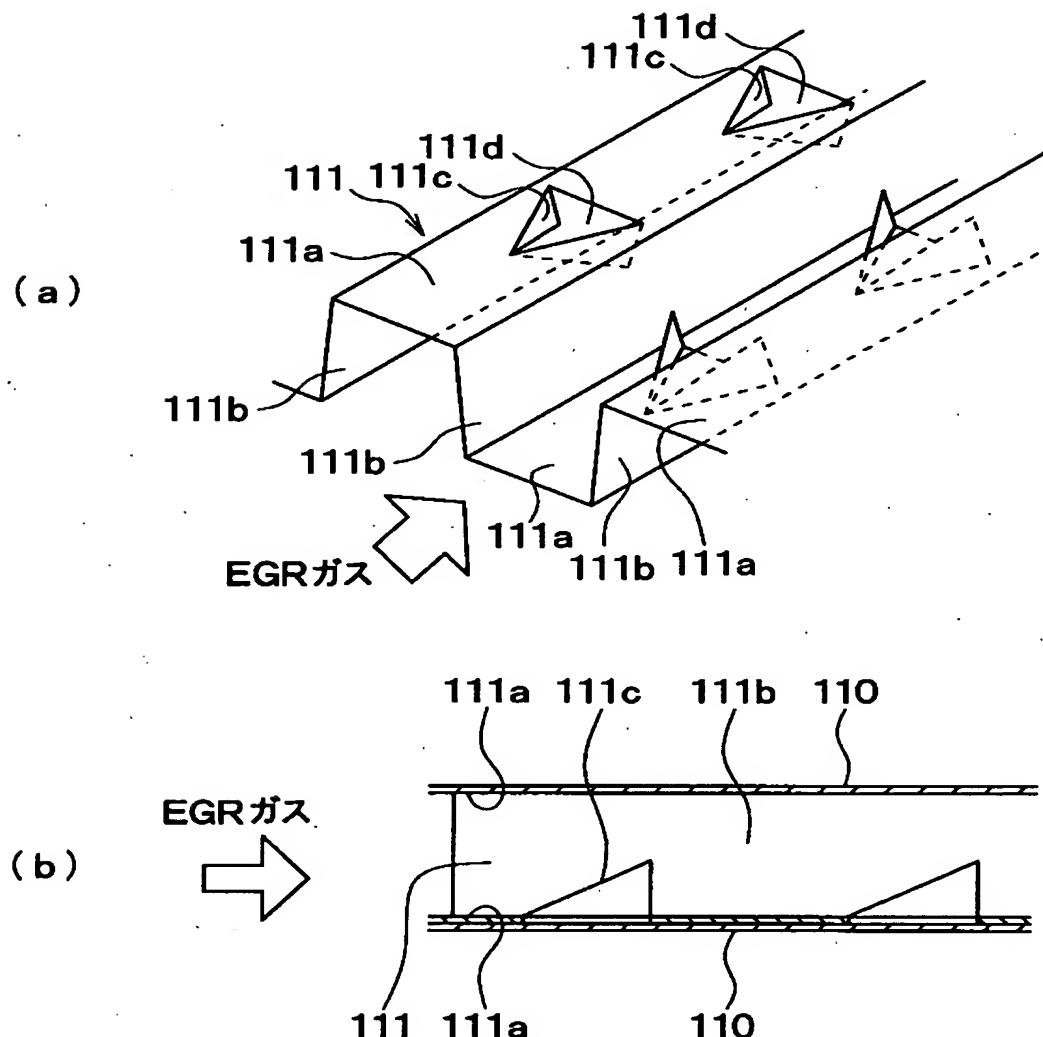
【図4】



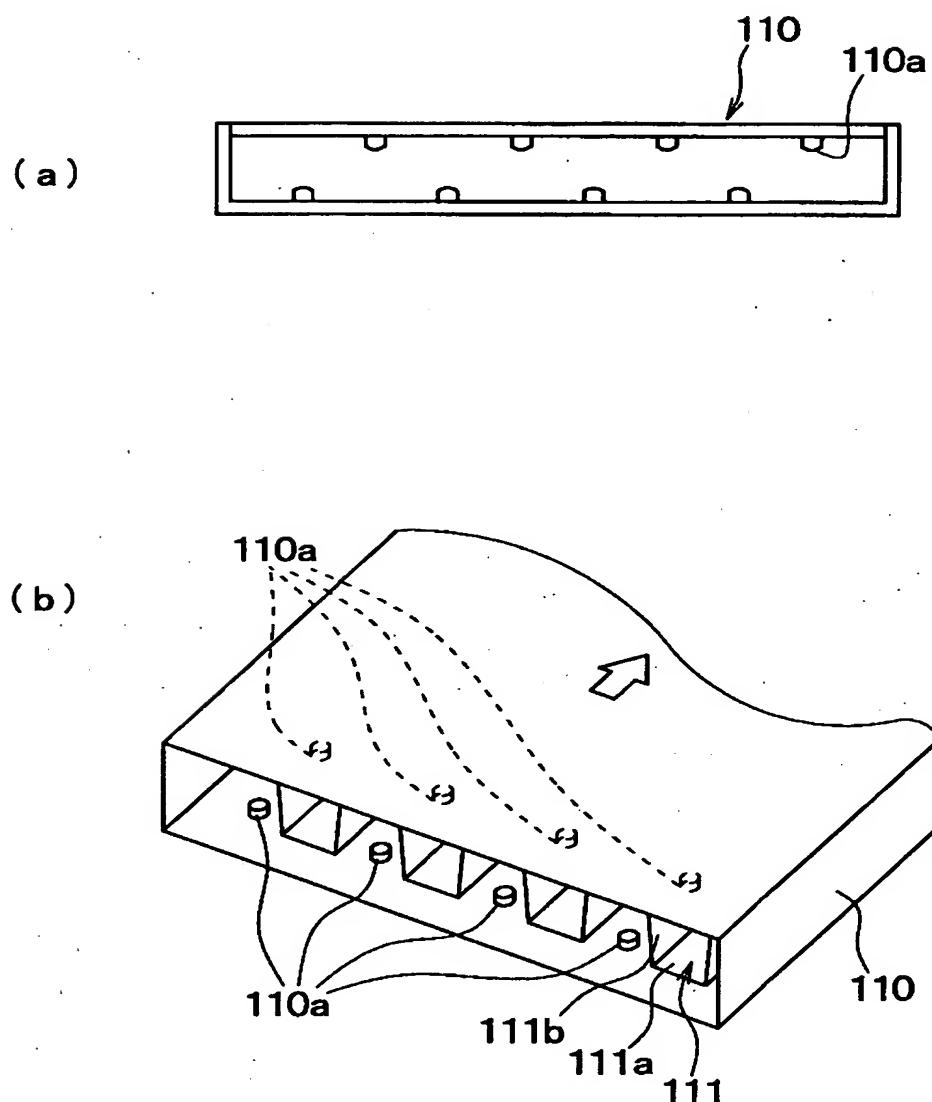
【図5】



【図6】

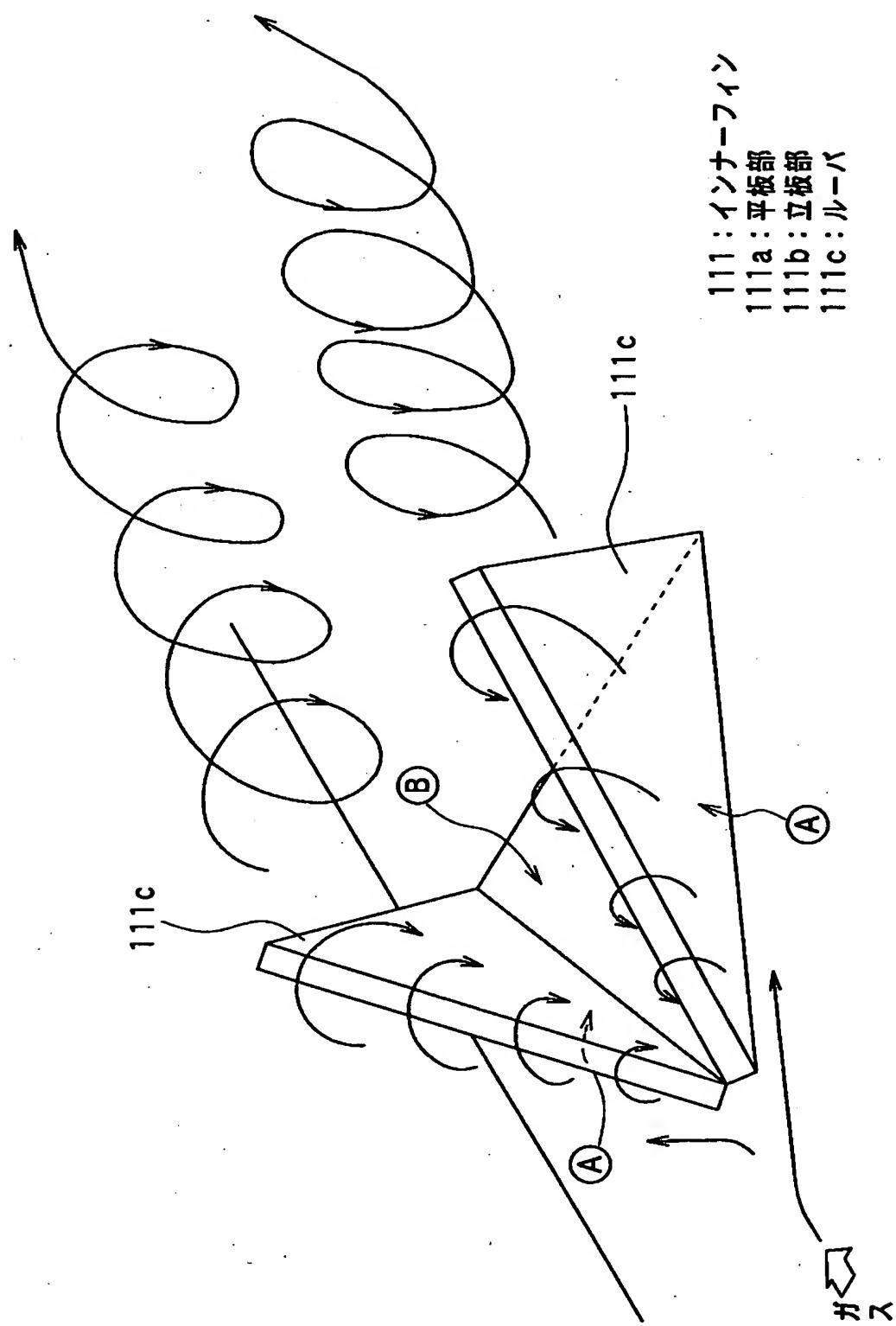


【図7】

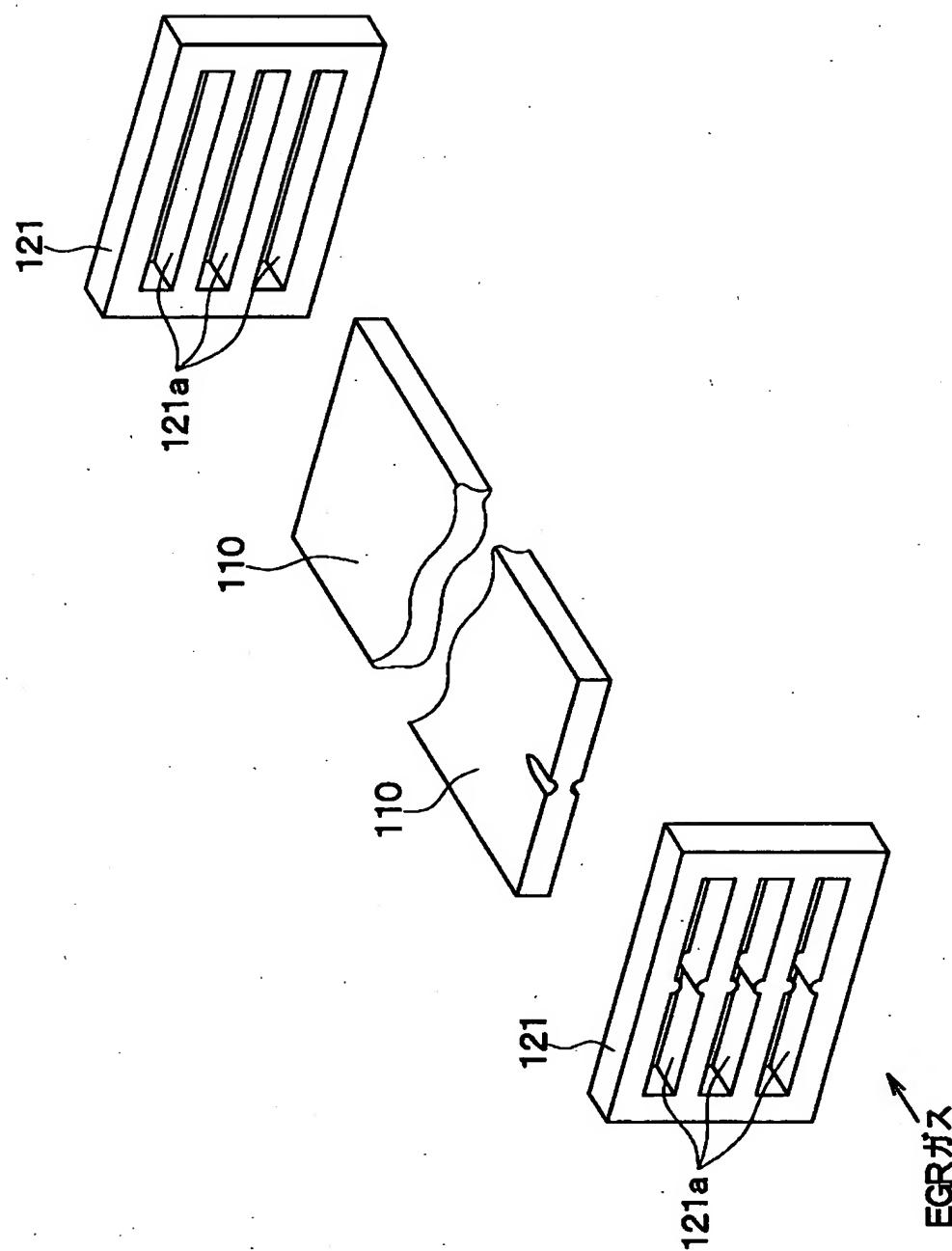


110: チューブ 110a: 突起部 111: インナーフィン

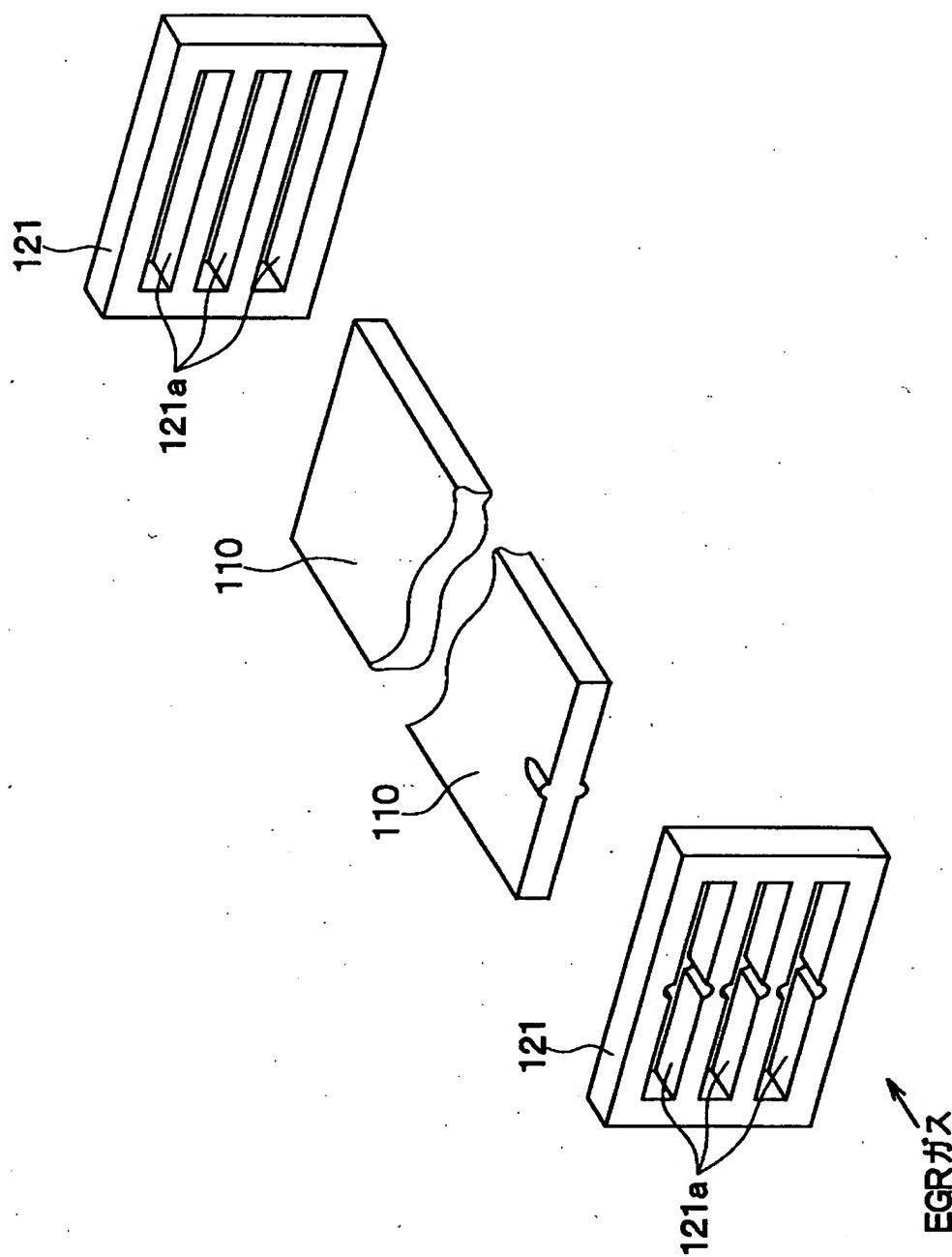
【図8】



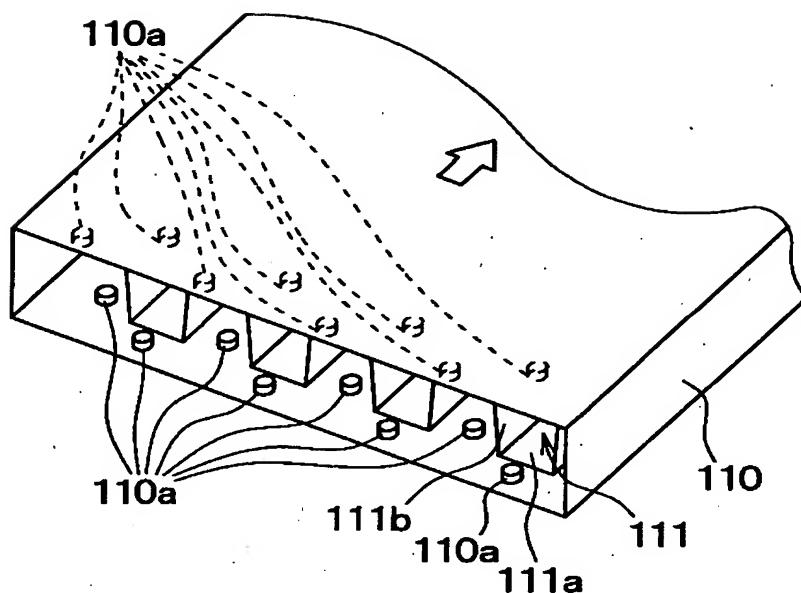
【図9】



【図10】

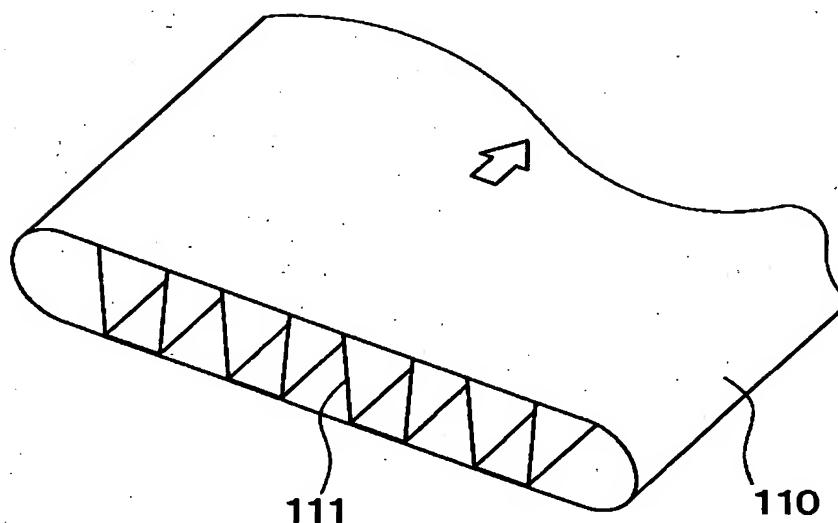


【図11】



110: チューブ 110a: 突起部 111: インナーフィン

【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 EGRガス流れに対して方向性を有する突起部（ルーバ）を有するガスクーラにおいて、インナーフィンの誤組み付けを防止する

【解決手段】 平板部111aに対応する部位であって、平板部111aの内側に面する部位に、チューブ110の内方側に向けて突出する複数個の突起部110aを設ける。これにより、インナーフィン111をチューブ110に組み付ける際に、その向きを間違えると、突起部110aとインナーフィン111の平板部111aの外側（曲げの中心と反対側、曲率半径の中心と反対側）とが干渉する。したがって、インナーフィン111の組み付け方向（の向き）を間違えた状態でインナーフィン111をチューブ110に組み付けることができないので、インナーフィン111の誤組み付けを防止することができる。

【選択図】 図7

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー